

ACTES DE SEMINAIRE DE CLOTURE DE LA PHASE 1 DES PROJETS DU RITA MAYOTTE (2015-2017)

14 au 16 mai 2018, Mayotte, France

(Coord. HUAT Joël)

INNOVEG



BIOFORM



DEFI-ANIMAL

Juin 2019

Le traitement d'induction florale, une alternative pour étaler et planifier les récoltes d'ananas

Juliette SOULEZELLE¹, Pierre-Emmanuel ALGOET², Joël HUAT³, Soilihi ATTOUMANI⁴, Surtou HEDJA³, Salim MOUSSA³

- ^{1.} EPN – Lycée professionnel agricole de Mayotte, BP 2 Coconi, 97670 Ouangani, Mayotte
- ^{2.} COOPAC – BP 79 Combani, 97680 Tsingoni, Mayotte
- ^{3.} CIRAD – UPR HORTSYS, Antenne de Mayotte, 43 rue de l'hôpital, BP 1304 Kawéni, 97600 Mamoudzou, Mayotte
- ^{4.} DRTM – Station agronomique de recherche, 97660 Dombéni, Mayotte

Résumé. - La production d'ananas étant très saisonnière à Mayotte avec des périodes de manque sur le marché, les actions de recherches menées sur l'ananas dans le cadre du RITA ont été orientées sur le thème de la planification des récoltes au travers de la maîtrise du Traitement d'Induction Florale (TIF). Le produit le plus utilisé pour le TIF est l'Ethrel Concentré spécial ananas à base d'éthéphon (480 g/L, molécule qui génère de l'éthylène à l'action florigène). En prévision de la disparition de ce produit sur le marché et en attendant le développement d'autres méthodes de TIF compatibles avec l'agriculture biologique, il a été décidé de tester le PRM 12 RP® (120 g/l'éthéphon) commercialisé à Mayotte.

L'efficacité de ce nouveau produit de TIF a été testée dans un réseau de 8 exploitations réparties sur différentes zones climatiques de l'île ainsi qu'à la station agronomique de Dombéni, en privilégiant des plantations étalées de mars à septembre 2016 pour une production hors saison.

L'utilisation du PRM 12 RP® pour l'induction florale artificielle de l'ananas a été validée avec une efficacité moyenne de 91,5% en station et 84,5% en milieu paysan. Le traitement a été appliqué 8 à 9 mois après plantation sur de gros plants pour favoriser l'obtention de fruits de gros calibre (0,6 kg à 1,15 kg selon les parcelles). Des variations de durée de cycle entre les différentes saisons et les zones de productions ont été démontrées : le cycle est plus court si le TIF est effectué en conditions chaudes (de janvier à mars), et les variations de durée de formation des fruits sont plus importantes dans le centre de l'île où les températures sont moins élevées (de 4 à 6 mois à Combani et de 4 à 5 mois sur les autres sites d'expérimentations).

Cette méthode peut donc être employée pour favoriser l'approvisionnement des marchés toute l'année en ananas, étaler la charge de travail et améliorer la valorisation économique des productions avec une durée de cycle moyenne de 13 mois et 23 jours. L'acquisition de données supplémentaires sur plusieurs cycles est toutefois nécessaire pour préciser la durée de formation des fruits en fonction de la date de TIF et des températures relevées sur la zone de production, pour faciliter ainsi la planification des récoltes pour les producteurs et les transformateurs.

Mots-clés. – Ananas, induction florale, hors-saison, approvisionnement marché, prévision.

INTRODUCTION

À Mayotte, l'ananas est surtout cultivé de manière extensive en association (bananiers, cocotiers, agrumes) et souvent conduit en touffes. Cette production connaît un certain engouement ces dernières années, la part d'agriculteurs pratiquant cette culture étant passée de 28,5% en 2010 à 36,7% en 2015 selon les enquêtes du service statistique de la DAAF (DAAF, 2017). La surface consacrée à cette production était estimée à 637 ha en 2010, mais il n'existe pas de données fiables de rendement sur l'ananas à Mayotte, le dernier rapport de la DAAF évoquait un chiffre de 28,8 t/ha en précisant que cette donnée est à vérifier (DAAF, 2017).

La production est très saisonnière et des périodes de manque peuvent être observées sur le marché, notamment de septembre à novembre et de février à juin. En effet, la floraison naturellement déclenchée par les températures fraîches de l'hiver austral (de juin à août) entraîne des récoltes concentrées en fin d'année. La production hors saison et l'approvisionnement des marchés toute l'année peuvent toutefois être réalisés grâce à de bonnes pratiques culturales incluant la maîtrise des techniques d'induction florale (TIF) artificielle (Fournier, 2015). Cette technique permet de répondre aux besoins des marchés locaux (forte demande en repas scolaires et collectifs) et des consommateurs. De plus, elle représente pour les producteurs la possibilité d'étaler la charge de travail (plantation, TIF, récolte), de programmer les récoltes par parcelle et de mieux valoriser leur produit (prix de vente hors saison estimé à 2€/kg contre 0,8-1€ lors du pic de production saisonnier).

Le produit le plus utilisé pour le TIF, l'Ethrel Concentré spécial ananas à base d'éthéphon (480 g/l, molécule qui génère de l'éthylène à l'action florigène), a été retiré du marché. En effet, son autorisation de mise sur le marché est expirée et le fabricant, Bayer SAS, a cessé sa production. Le délai d'écoulement des stocks des

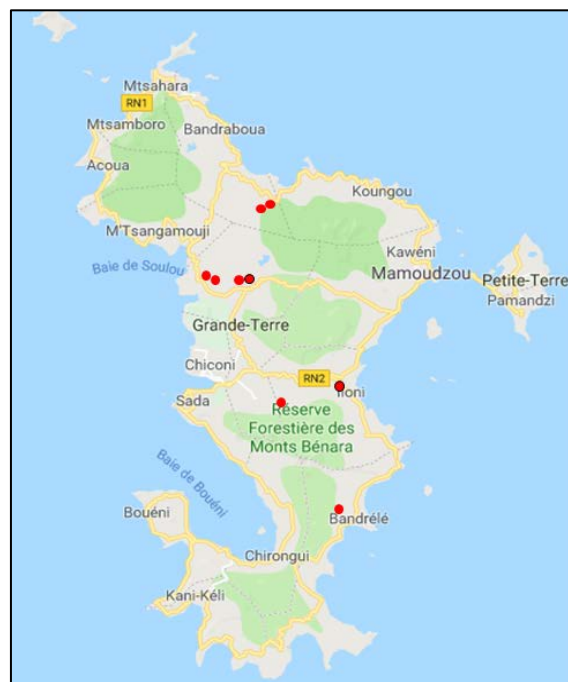


Figure 1. Localisation des parcelles d'essai (les 2 points entourés de noir représentent les sites où un enregistreur de température a été installé près des plantations).

distributeurs devait se faire avant mai 2018 et son usage par les producteurs est autorisé jusqu'à fin mai 2019 (OFAG, 2017). En attendant le développement d'autres méthodes de TIF de l'ananas compatibles avec l'agriculture biologique, l'alternative à l'Ethrel peut être le PRM 12 RP® (120 g/l éthéphon) également produit par Bayer SAS et commercialisé à Mayotte. Ce produit, qui comporte la même molécule que l'Ethrel à un dosage différent, a bénéficié d'une extension d'usage mineur en 2014 pour être utilisé comme TIF de l'ananas.

L'objectif de cet essai était donc d'évaluer l'efficacité du PRM 12 RP® pour le TIF de l'ananas en conduisant l'expérimentation en station et en milieu paysan (réseau d'une dizaine de parcelles d'ananas réparties dans trois zones climatiques contrastées de l'île : Nord, Centre & Sud), et en privilégiant des plantations étalées de mars à septembre 2016 pour une production hors saison.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site

Station de recherche agronomique de Dombéni et 8 exploitations agricoles réparties dans différentes zones de l'île (figure 1).

Matériel végétal

L'essai a été conduit de février 2016 à décembre 2017 avec la variété Queen Victoria, majoritairement cultivée à Mayotte.

Dispositif

A la station agronomique de Dombéni, 7 plantations (billons de ≈ 160 plants d'ananas) ont été effectuées de façon étalée entre mai 2016 et janvier 2017.

En milieu paysan, les producteurs ont participé au projet en s'engageant sur une ou plusieurs plantations d'ananas destinées à tester le TIF (surface minimale de 100m^2), avec une date d'implantation convenue à l'avance pour obtenir un panel varié sur chaque zone climatique (Nord, centre et Sud). La représentation de ces différentes zones climatiques n'a pas été réalisée comme souhaité puisque seulement 2 exploitations représentaient le Nord de l'île (Bouyouni) et une seule représentait le Sud (Bandréle). La plupart des producteurs enquêtés étaient réticents à planter en saison sèche car la culture de l'ananas se fait traditionnellement sans irrigation, et rares sont ceux qui disposent d'un accès à l'eau sur leur parcelle pour faciliter la reprise des plants en irriguant. Le nombre de producteurs impliqués dans le projet a fréquemment varié au cours de l'année 2016 en fonction des aléas rencontrés (manque de disponibilité, non-respect des périodes

d'implantations prévues, destruction de la parcelle par le feu, vols) et s'est finalement stabilisé à 8 au début de l'année 2017 (tableau 1). Ces 8 producteurs impliqués offrent un panel de systèmes de cultures assez diversifié avec de la production en monoculture sur paillage plastique et des conduites plus extensives sous couvert de cocotier et/ou d'arbres fruitiers.

En termes d'itinéraire cultural, une fertilisation organique a été effectuée dans la majorité des cas avec un apport de fumier de zébu (plus ou moins composté) en fumure de fond. Cet apport a été effectué au trou lors de la plantation des ananas conduits de façon extensive, ou incorporé au billon avant la pose du paillage plastique pour les systèmes en monoculture (Combani). Aucun apport de fertilisant n'a été effectué en cours de culture à l'exception de l'urée incorporée dans le traitement TIF. De plus, seul un producteur a déclaré avoir irrigué ses plants après la plantation (P5), toutes les autres parcelles ont été mises en place sans eau malgré leurs plantations hors saison.

A la station agronomique de Dombéni, les plantations d'ananas ont été effectuées sur des billons couverts par un paillage plastique. Une fertilisation minérale a été effectuée en fumure de fond avant la pose du paillage en respectant la proportion $\text{K}_2\text{O}/\text{N} \geq 1,5$ favorable à la croissance des ananas. La plantation a été effectuée en quinconce sur 3 lignes avec 30 cm d'écart sur la ligne et entre les lignes, et 1,5 m entre les billons. Les rejets de 300 g environ ont été triés, parés et taillés (uniformisation de la hauteur des feuilles) avant d'être plantés. Une irrigation par aspersion a été effectuée pendant

Tableau 1. Producteurs impliqués dans le projet, zone et période d'implantation.

Région	Commune	Agriculteur	Période de plantation prévue
Nord	Bouyouni	P1	Indéterminée (conduite en touffe)
	Bouyouni	P2	12 mai 2016
Centre	Tsingoni	P3	Indéterminée (conduite en touffe)
	Tsingoni	P4	7 et 12 mars 2016
	Combani	P5	23 mars et 25 août 2016
	Combani	P6	Plantations étalées à partir de mai 2016
	Ouangani	P7	Août et septembre 2016
Sud	Bandréle	P8	Début juin et mi-août 2016

les premières semaines suivant la plantation de chaque billon pour faciliter la reprise des plants.

En termes de protection phytosanitaire, les principaux bioagresseurs présents à Mayotte sont le *Phytophthora* et les cochenilles, mais la pression reste assez faible. Les seuls traitements phytosanitaires autres qu'herbicides autorisés sur ananas en 2016 étaient des fongicides appliqués par trempage des rejets avant plantation (Alial® Cheminova Agro France SAS, et Aliette Flash® Bayer SAS). La réglementation a évolué et des traitements en cours de culture peuvent désormais être envisagés en pulvérisation : Aliette Flash® est autorisé contre le *Phytophthora* depuis juin 2017, et l'insecticide Movento® est autorisé pour lutter contre les cochenilles depuis décembre 2017.

Aucune mesure de protection phytosanitaire n'a été nécessaire au cours de cet essai, les rares cas de *Phytophthora* observés (notamment à Ouangani et à Combani) ont été arrachés et brûlés (figure 2).



Figure 2. Plant atteint de *Phytophthora* sur l'exploitation Payet (Combani).

Un bioagresseur plus rare a toutefois été observé à la station de Dembéné et sur l'exploitation Payet à Combani : le champignon *Ceratocystis paradoxa* (appelé également *Thielaviopsis paradoxa*) responsable de la pourriture noire de l'ananas (figure 3).

Les dégâts causés par ce champignon sont apparus au cours du mois de mars 2017 avec le développement de larges zones nécrotiques sur

les feuilles. Il est probable que la multiplication de ce pathogène ait été favorisée par les fortes températures constatées sur cette période, mars



Figure 3. Brûlures sur feuilles provoquées par *Ceratocystis paradoxa* à la station de Dembéné.

étant le mois le plus chaud de l'année 2017 à Dembéné. Les résidus de taille laissés au sol ont été collectés et éliminés pour limiter la propagation du pathogène sur les parcelles d'essai. Cette mesure est particulièrement conseillée pour les variétés épineuses comme le Queen Victoria car les épines peuvent provoquer des petites lésions sur les autres feuilles qui constituent des portes d'entrée pour le pathogène. Les résidus collectés ont été brûlés pour limiter les risques de transmission de l'inoculum par le vent aux autres espèces cultivées à la station, car ce champignon, présent partout dans le monde, peut également provoquer des dégâts sur le maïs, le bananier, la canne à sucre, le cocotier, certains palmiers et le cacaoyer (CABI, 2018). Les symptômes observés sur feuilles se sont finalement raréfiés au cours de la saison sèche et aucun dégât sur fruits n'a été constaté.

Le Traitement d'Induction Florale a été effectué par temps sec en fin de journée. Cette pulvérisation foliaire doit être effectuée en ciblant le cœur du plant (≈ 40 ml/plant) entre 7 à 10 mois après plantation selon leur croissance. La préparation de la bouillie consiste à diluer 40 ml de PRM 12 RP® dans un pulvérisateur contenant 15 L d'eau pour traiter environ 300 pieds. L'ajout d'urée dans la préparation (300 g pour 15 L) permet d'améliorer l'efficacité du

Tableau 2. Résultats obtenus sur les opérations de TIF réalisées à la station de Dombéni.

Date de plantation	Date de TIF	Durée de la période plantation - TIF	% de réussite 1er TIF	% de réussite 2nd TIF
23/05/2016	01/02/2017	8 mois et 9 jours	94,6	100
		(36,4 semaines - 255 jours)		
30/06/2016	06/03/2017	8 mois et 5 jours	78	77
		(35,7 semaines - 250 jours)		
29/07/2016	06/04/2017	8 mois et 8 jours	79,9	100
		(36 semaines - 252 jours)		
30/08/2016	09/05/2017	8 mois et 10 jours	98,7	100
		(36 semaines - 253 jours)		
30/09/2016	30/06/2017	9 mois	100	-
		(39 semaines - 274 jours)		
31/10/2017	11/12/2018	1 an 1 mois et 11 jours	-	-
		(58 semaines - 407 jours)		
03/01/2017	21/07/2017	6 mois et 18 jours	98,10	-
		(28,5 semaines - 200 jours)		

TIF. Le produit étant corrosif, un équipement de protection est indispensable pour protéger la peau de l'utilisateur (gants, lunettes et combinaison étanche). Le calibre du fruit à la récolte est fortement corrélé à la taille du plant au moment du TIF, il est donc conseillé de traiter préférentiellement les gros plants en début de programme, les plants plus petits seront laissés pour grossissement et traité en fin de programme TIF. Les inflorescences apparaissent environ 5 à 6 semaines après le TIF, en cas d'échec du traitement celui-ci a été renouvelé sur les plants non fleuris.

Pour limiter les pertes dues aux fourmis, rats et vols, la récolte a débutée lorsque la coloration jaune atteignait 1/3 du fruit.

Observations et mesures

Les données collectées au cours de l'essai ont été la localisation des parcelles, les dates de plantation, de TIF et de récolte. L'efficacité du PRM 12 RP® a été évaluée sur l'apparition de l'inflorescence (% de réussite du TIF en comptant le nombre de plants fleuris par rapport au nombre de plantes traités). Le calibre moyen des fruits à la récolte (stade M1-M2 de début de coloration des fruits) a été mesuré sur un échantillon de 20 fruits par parcelle minimum. Cela a permis de calculer le rendement brut et le

rendement commercial de la parcelle de Dombéni. La durée du cycle de production (plantation-TIF et TIF-récolte) a été comparée entre les différentes périodes de plantation et les différentes zones de production. Enfin, les relevés de températures effectués toutes les demi-heures par les enregistreurs Tinytag® près de parcelles en productions à Dombéni et Combani ont permis d'évaluer l'influence de la température sur la durée de la période TIF-récolte.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Évaluation de l'efficacité du PRM12RP® en tant que TIF sur les différents sites testés

A la station agronomique de Dombéni, les traitements TIF ont été réalisés en moyenne 8 mois après plantation sur des billons de 150 à 160 plants. L'efficacité du PRM 12 RP® pour le TIF a été démontrée avec une réussite moyenne de 91,6% en premier passage (tableau 2).

On remarque dans ce tableau quelques particularités sur les dates de TIF choisies. On observe tout d'abord une certaine régularité sur les durées des périodes plantation – TIF des 4 premières parcelles, avec une moyenne de 36 semaines qui semble suffire à l'obtention de

plants vigoureux. Puis, la date de TIF de la 5^{ème} parcelle a été légèrement repoussée à 39 semaines pour que le traitement coïncide avec un atelier de démonstration effectué en lien avec le CFPPA. Ensuite, la 7^{ème} parcelle implantée début janvier 2017 présentait des plants bien développés dès le mois de juillet malgré sa plantation tardive. Ce développement rapide est dû à la proximité avec une parcelle de manioc irriguée dont le rayon d'aspersion atteignait le 7^{ème} billon d'ananas, favorisant une croissance rapide des plants.

La 6^{ème} parcelle mise en place fin octobre n'a pas reçu de traitement TIF en raison d'un développement des plants insuffisant à la date choisie. L'absence de traitement sur ce billon nous a permis d'observer une absence quasi-totale de floraison naturelle (2 plants fleuris sur 158). Il est possible que les plants n'aient pas été suffisamment développés au moment de la diminution des températures qui stimule la floraison naturelle (entre juin et août). Toutefois, au regard des températures relevées sur la station de Dembéné, il est également possible que cette diminution de température ait été insuffisante en 2017 pour induire la floraison des ananas. En effet, si l'on isole la période décisive pour la floraison naturelle (figure 4), la diminution de température observée en 2017 est moins importante qu'en 2016 (en particulier pour les températures minimales) et les températures maximales sont bien plus élevées sur les mois de juin et juillet 2017.

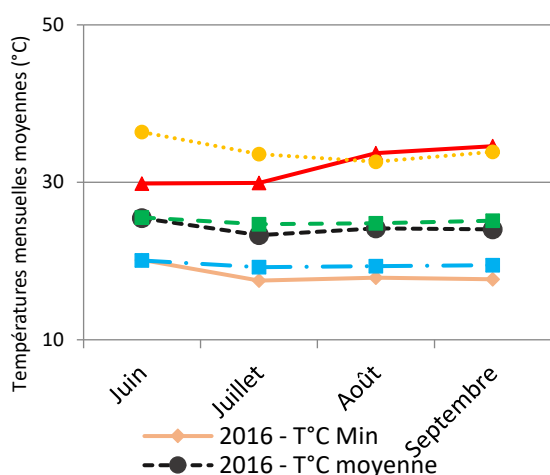


Figure 4. Comparaison des moyennes des températures relevées en 2016 et 2017 à Dembéné sur les périodes de floraison naturelle de l'ananas.

Ce constat renforce la nécessité de maîtriser une technique d'induction florale artificielle pour pallier aux éventuelles absences de floraison naturelle et maintenir ainsi un cycle de production relativement court.

Les opérations de TIF chez les producteurs ont donné des résultats plus mitigés sur l'efficacité du PRM 12 RP[®] avec un pourcentage de réussite moyen de 84,5% avec un minimum de 64% et maximum de 95% (tableau 3). On suppose que ces variations sont dues au fait que les opérations de TIF n'étaient pas toujours effectuées en fin d'après-midi en raison de l'indisponibilité des producteurs sur cette période de la journée (préférence pour la matinée ou le début d'après-midi), ou à des mauvaises conditions météorologiques.

Le traitement était effectué avec le producteur pour la majorité des sites, à l'exception des deux exploitations engagées dans une démarche de production étalée : l'exploitation Payet (TIF effectué en présence d'un observateur seulement sur les premières parcelles) et l'exploitation de M. Boinahery (habitué à pratiquer le TIF). Les résultats obtenus sur cette dernière exploitation ne sont malheureusement pas exploitables car le TIF y était pratiqué de façon préférentielle. Les deux parcelles suivies chez ce producteur comptabilisaient plus de 6000 plants répartis sur 41 billons. Les rejets n'ayant pas été triés par calibre de poids à la plantation, les plants se sont développés de façon très hétérogène et des traitements TIF ont été effectués régulièrement sur l'ensemble des billons en favorisant les plus gros plants. Le calcul du % de réussite du TIF étant impossible en l'absence de marquage des plants traités, le suivi de cette parcelle a finalement été abandonné.

Les conditions dans lesquelles étaient effectués les TIF ont été consignées pour tenir compte de biais d'ordres climatiques ou techniques pouvant engendrer une faible réussite du traitement. Des problèmes de pulvérisateurs (fuites, perte rapide de pression) ont en effet été constatés lors du TIF effectué à Combani le 10 février (date du plus faible % de réussite). De plus, certains TIF ont été suivis d'épisodes pluvieux (23 février et

Tableau 3. Résultats obtenus sur 16 opérations de TIF réalisées en milieu paysan (les dates de plantation indéterminées concernent les parcelles d'ananas conduites en touffes).

Localisation		Date de plantation	Date de TIF	Période plantation - TIF	Nombre de plants	% de réussite TIF
Combani	P6	Début mai 2016	19/01/2017	≈8,5 mois	≈750	95
Combani	P6	Mi-mai 2016	26/01/2017	≈8,5 mois	≈780	84
Combani	P6	Fin mai 2016	10/02/2017	≈8,5 mois	≈810	64
Combani	P6	Début juin 2016	23/02/2017	≈8,5 mois	≈840	82
Bouyouni	P1	Indéterminée	27/02/2017	-	≈500	92
Combani	P6	Début juillet 2016	09/03/2017	≈8 mois	≈840	85
Combani	P6	Début août 2016	21/03/2017	≈7,5 mois	≈840	87
Bandréle	P8	Début juin 2016	05/04/2017	≈10 mois	≈300	88
Combani	P6	Début juillet 2016	10/04/2017	≈9 mois	≈840	75
Ouangani	P7	Mi-août 2016	03/05/2017	≈8,5 mois	≈600	91
Tsingoni	P3	Indéterminée	11/05/2017	-	≈250	76
Tsingoni	P4	Indéterminée	11/05/2017	-	≈300	92
Bouyouni	P2	Indéterminée	12/05/2017	-	≈500	73
Tsingoni	P3	Indéterminée	01/06/2017	-	≈300	87
Tsingoni	P4	Indéterminée	01/06/2017	-	≈150	88
Ouangani	P7	Mi-septembre 2016	02/06/2017	≈8,5 mois	≈440	93

10 avril), ce qui a pu provoquer une dilution et/ou un lessivage du produit

Par ailleurs l'évaluation de la réussite du TIF fut particulièrement difficile à réaliser dans les systèmes conduits en touffe. Sur ces parcelles, le traitement était appliqué sur 1 à 3 rejets par touffe selon la taille des plants observée, mais la floraison de l'ensemble des rejets constituant la touffe était généralement constatée 6 à 8 semaines après le traitement. Ces floraisons non souhaitées ont perturbé la comparaison du nombre de plants en fleurs au nombre de plants traités, et les estimations effectuées pour compenser ce biais ont probablement altéré la fiabilité des résultats obtenus sur ces parcelles.

Durée des cycles de production et rendements obtenus

Le suivi des parcelles s'est poursuivi lors des opérations de récolte dont les dates étaient consignées pour évaluer la durée de la période TIF-récolte dans les différentes zones de production. Les résultats sont synthétisés dans la figure 5.

Un cycle de production relativement court a été constaté sur la majorité des parcelles suivies avec une moyenne de 5 mois entre TIF et récolte (13 mois et 23 jours en moyenne de la plantation à la récolte). L'influence de la température sur la vitesse de formation du fruit est confirmée avec des cycles plus courts sur les parcelles traitées pendant la saison chaude par rapport à celle traitées en saison fraîche.

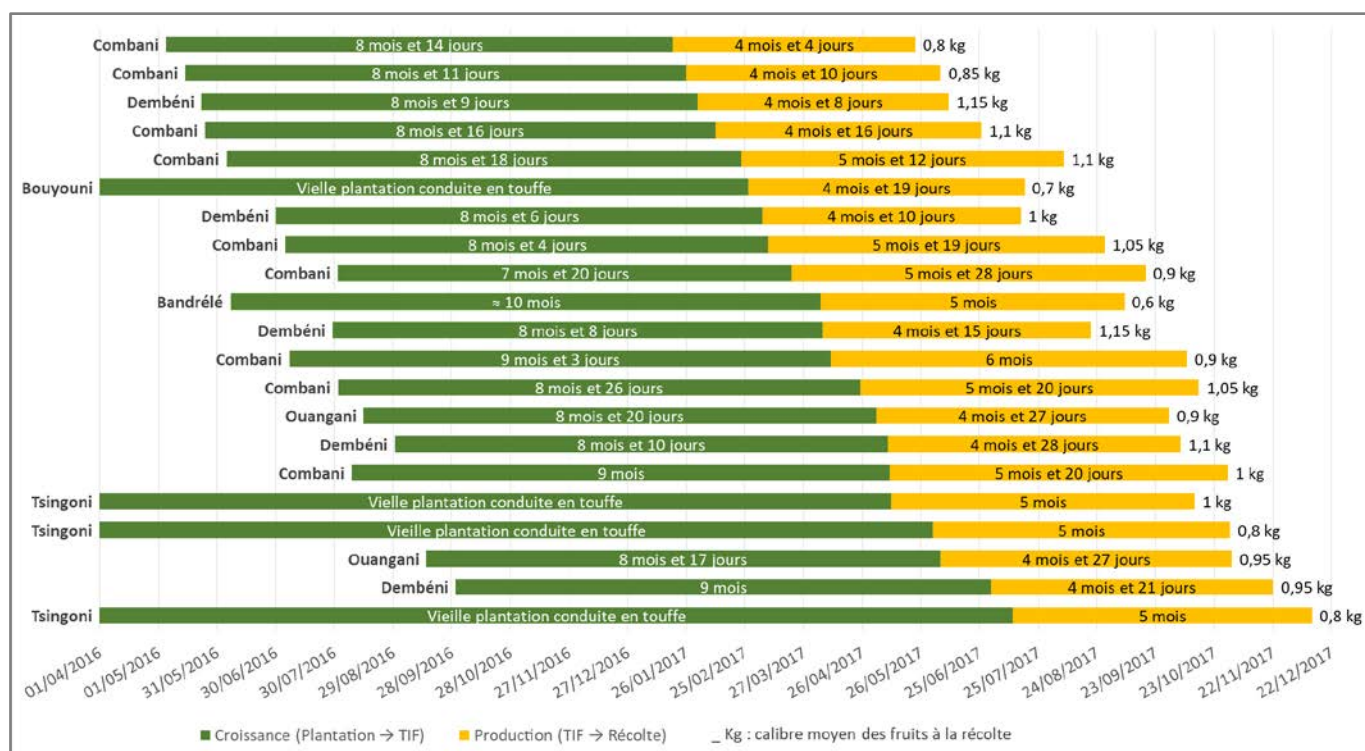


Figure 5. Production étalée d'ananas hors saison à l'aide d'un traitement d'induction floral PRM12 RP® en 2016/2017.

La durée de la période TIF-récolte était variable sur un même site selon le mois du TIF : de 4 mois et 4 jours pour un TIF effectué mi-janvier à Combani à 5 mois et 20 jours pour un TIF effectué le 10 mai sur le même site. Cette évolution est moins importante sur les productions étalées de la station de Dembéni où la durée TIF-récolte passe de 4 mois et 8 jours pour un TIF effectué début février à 4 mois et 28 jours pour un TIF effectué le 9 mai. Les températures moyennes mesurées sur les deux sites issus de la même zone climatique sont pourtant relativement proches malgré la différence d'altitude (≈ 175 m à Combani et ≈ 20 m à Dembéni). Il est difficile de corréliser ces variations de périodes de fructification aux conditions pédoclimatiques (température, durée de jour, nature du sol, disponibilité en NPK dans le sol) car certaines données sont manquantes. Cette expérimentation n'a été conduite que sur une seule année, nous ne pouvons donc pas assurer la répétabilité de ces résultats sur plusieurs années.

En raison de la petite taille de l'échantillon, les cycles de production obtenus dans les 3 grandes zones climatiques de l'île ne peuvent pas être comparés. On constate simplement que les

parcelles cultivées à Combani présentent les cycles de production les plus longs (jusqu'à 6 mois entre TIF et récolte) par rapport aux autres sites d'expérimentation (5 mois maximum). Cette différence doit être prise en compte dans une démarche de planification des récoltes, mais des données supplémentaires acquises sur plusieurs années sont nécessaires pour préciser la durée de formation des fruits en fonction de la date de TIF et des températures relevées sur la zone de production.

Les variations observées à Mayotte sont néanmoins moins importantes que sur l'île de la Réunion où la période TIF-récolte peut passer de 5,5 mois pour un TIF effectué début février à 150 m d'altitude à plus de 8 mois pour un TIF effectué mi-mai à 700 m d'altitude (Fournier et al, 2015).

Par ailleurs, les calibres de fruits obtenus étaient assez élevés (950 g en moyenne) pour la variété Queen Victoria, pourtant réputée pour produire de petits fruits (figure 6). En effet, le calibre des ananas Victoria produits pour l'exportation à la Réunion se situe généralement entre 600 et 900 grammes (Fournier et al, 2015). Les plus petits calibres moyens observés sur cet essai étaient de 700 g sur une parcelle conduite en touffes à

Bouyouni et d'environ 600 g (estimation du producteur) sur la parcelle située à Bandré. Le petit calibre des fruits récoltés à Bandré s'explique par un développement insuffisant des plants lors de l'application du TIF, effectué précocement malgré les recommandations de l'agronome en charge de l'essai. À Bouyouni, il est probable que l'obtention de petits calibres soit liée à la floraison généralisée des rejets des touffes d'ananas traitées. Il aurait été préférable d'éclaircir les touffes avant d'appliquer le TIF en limitant à 2 ou 3 beaux rejets pour favoriser l'obtention de gros fruits.

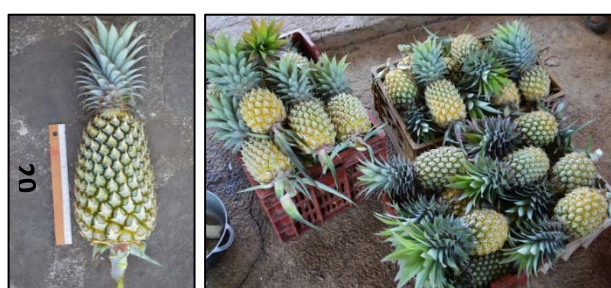


Figure 6. Fruits de gros calibres récoltés à la station de Dembéné.

Les parcelles de l'exploitation Payet à Combani et de la station agronomique de Dembéné ont en revanche donné des fruits de gros calibres : 970 g en moyenne à Combani et 1070 g en moyenne à Dembéné.

Ces résultats peuvent s'expliquer par la conduite appliquée sur ces deux sites d'expérimentation : 3 lignes d'ananas en quinconce avec ≈ 30 cm d'écart plantées sur billons avec paillage

plastique. Le meilleur résultat obtenu à Dembéné peut être lié à l'apport d'une fumure de fond et l'irrigation après plantation qui n'ont pas été effectués sur le site de Combani.

Sur les parcelles conduites à la station de Dembéné, les ananas récoltés étaient systématiquement pesés en notifiant les pertes engendrées par les rats et les vols. Le rendement commercialisable peut donc être facilement estimé. Sur la globalité de l'essai, les pertes liées aux rats représentent 7% de la production tandis que les pertes liées aux vols représentent 21,7% de la production (166 ananas volés, tableau 4).

Les rendements potentiels calculés avec le système de culture mis en place à la station de Dembéné oscillent entre 38 et 46 t/ha selon le calibre des fruits (estimé avec 10% de perte).

Pour un prix de vente moyen de 2 €/kg hors saison, un hectare d'ananas, sans pertes de récolte, conduit avec ce système, pourrait donc rapporter théoriquement au producteur 76000 à 96000 €. Les rendements pourraient être bien plus élevés au regard de ceux obtenus sur l'île de la Réunion avec des calibres de fruits moins importants (rendement brut pouvant dépasser 70 t/ha). Cette différence est due aux plus fortes densités pratiquées dans les systèmes intensifs à la Réunion, allant de 60 000 plants/ha à plus de 120 000 plants/ha selon le nombre de lignes par billon et l'écartement entre les plants.

Tableau 4. Rendements obtenus sur les parcelles de la station de Dembéné.

Billon	1	2	3	4	5
Date de TIF	01/02/2017	06/03/2017	06/04/2017	09/05/2017	30/06/2017
Date de 1 ^{ère} récolte	09/06/2017	16/07/2017	21/08/2017	06/10/2017	21/11/2017
Nombre de plants	149	150	154	155	156
Nombre de fruits récoltés	125	104	101	108	106
Pertes dues aux vols (%)	5	24	29	25,8	27,3
Pertes dues aux rats (%)	10,7	5	5	4,5	8,3
Poids total (kg) commercialisable	140	101,6	112,5	109,7	101,1
Calibre moyen	1,15	1	1,15	1,1	0,95
Rendement commercialisable (kg/m ²)	4,1	3,0	3,3	3,2	2,9
Rendement potentiel (t/ha) estimé avec une perte de 10%	44,9	39,3	46,4	44,7	38,9

Etude de cas

Dans cette étude de cas, nous allons étudier la rentabilité d'une parcelle d'ananas d'environ 5000 m² orientée pour le marché hors-saison, qui a été mise en place à Combani par un exploitant X. La parcelle a été préparée par un passage de tracteur avec roto-bèche afin de décompacter le sol en surface (tableau 5). Cette préparation a nécessité 4 demi-journées de travail. Une fumure de fond avec engrais NPK et fumier de volailles a été appliquée avant plantation. Nous n'avons pas les données du producteur sur la quantité d'engrais + fumier incorporé à la parcelle.

Tableau 5. Charges d'exploitation relatives à la parcelle de 5 000 m² de production d'ananas.

Charges	Montant (€)
Employé 24h hebdo, à $\frac{3}{4}$ temps (septembre 2016 à décembre 2018)	4 200
Travail de tracteur (4 demi-journées)	1 200
Travail des exploitants non-salariés ($\frac{1}{2}$ journée par semaine)	4 140
Paillage plastique (1500m de planches)	375
Amortissement débroussailleuse (1500€/3an)	670
Pulvérisateur	100
Pièges anti-rat et raticide	150
Produit d'induction florale	300
Equipement de protection individuel	80
Frais de livraison	
Total charges	11 215

Un second passage a été nécessaire pour la mise en place des planches de 1,3 m de large, les planches ont été positionnées en parallèle des courbes de niveau de la parcelle. Un paillage plastique a été posé sur les planches afin de limiter l'enherbement de la parcelle. Il a été nécessaire de créer 20 planches pour couvrir toute la parcelle.

La plantation a été étalée de Avril à Aout 2016. Les rejets ont été récupérés chez un exploitant voisin. La densité de plantation choisie par le producteur a été de : 3 lignes/planches, plantation en quinconce, 30 cm d'écart entre chaque plant. En moyenne, 786 plants/planche ont été nécessaires, soit environ 15720 rejets pour la totalité de la parcelle.

Nous pouvons observer sur le tableau ci-dessous que la charge principale sur ce type de production se situe au niveau de la main d'œuvre, pour la préparation et l'entretien de la parcelle, désherbage, réalisation du TIF, gardiennage contre le vol.

Un planning d'induction florale a été créé avec le producteur et sa coopérative, permettant une prévision théorique des récoltes par semaine, en lien avec les demandes du marché. Par exemple, le marché est très peu demandeur en ananas sur la période Juillet-Aout, une grosse partie des clients n'étant plus sur le territoire, il a été décidé de diminuer la fréquence des TIF entre Mars et Avril. Cela a permis à l'exploitant de produire de l'ananas sur une large période, tout en évitant les périodes difficiles, et ainsi garder un prix de vente élevé tout au long de l'année. De même, les coûts de production étant plus élevés sur une parcelle visant le hors-saison, il faut absolument que tous les traitements TIF soient effectués avant mi-Juin et l'arrivée des températures fraîches et en conséquence l'induction florale naturelle.

Pour la coopérative, l'intérêt du planning de production réside dans la négociation des prix avec les potentiels clients. Cela permet de négocier les prix de vente en avance et de signer des contrats de ventes/achats entre parties et ainsi sécuriser les revenus de l'agriculteur. D'autre part, l'approvisionnement du marché en quantité tous les mois permet une meilleure visibilité pour les clients et éviter les ruptures de production permet de garder un prix élevé tout au long de l'année. La négociation des prix est facilitée lorsque les produits sont disponibles toute l'année et pas seulement pendant la saison de production naturelle.

La production totale sur la parcelle a été de 8405 kg, réalisé entre Mai et Novembre, avec un pic de production en Octobre-Novembre, juste avant la saison naturelle. Le prix de vente moyen a été de 2,35 €/kg, équivalent donc à un chiffre d'affaire de 19785 €. La marge brute de l'exploitant a donc été de 8570 €, étalée sur 7 mois de production sur cet atelier de production ananas.

CONCLUSION

Cet essai valide l'utilisation du PRM 12 RP® pour l'induction florale artificielle de l'ananas avec une efficacité moyenne de 91,5% en station et 84,5% en milieu paysan. Cette méthode peut donc être employée pour favoriser l'approvisionnement des marchés toute l'année en ananas, étaler la charge de travail et améliorer la valorisation économique de cette production. L'étalement des actions de TIF a démontré des variations de durée de cycle sur l'année entre les différentes saisons et les zones de productions. Le cycle est en effet plus court si le TIF est effectué en conditions chaudes, et les variations de durée de formation des fruits sont plus importantes dans le centre de l'île où les températures sont moins élevées (de 4 à 6 mois à Combani) par rapport aux autres sites d'expérimentations (4 à 5 mois).

La durée de cycle moyenne de 13 mois et 23 jours et les calibres de fruits importants obtenus démontrent que le contexte pédoclimatique de Mayotte est bien adapté à la culture de l'ananas Queen Victoria. On remarque en effet que les calibres de fruits sont globalement plus importants que ceux produits à la Réunion avec un cycle de production plus court. Cette culture, déjà en pleine expansion sur le territoire, peut donc facilement être encouragée pour alimenter le marché toute l'année en fruits frais ou transformés. Toutefois, à la vue des fortes pertes constatées à la station de Dembèni, la mise en place d'un système de piégeage des rats et la sécurisation des sites de production sont indispensables pour atteindre un niveau de pertes acceptable tel que 10%.

L'acquisition de données supplémentaires sur plusieurs cycles de productions permettra de préciser la durée de formation des fruits en fonction de la date de TIF et des températures relevées sur la zone de production, et donc de faciliter la planification des récoltes pour les producteurs et les transformateurs.

BIBLIOGRAPHIE

CABI. 2018. *Ceratocystis paradoxa* (black rot of pineapple) [en ligne]. *Centre for Agriculture and Biosciences International*.

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/12157>

Coleacp, 2007. L'induction florale de l'ananas. Unité fixe de production de charbon actif enrichi en éthylène et techniques d'application au champ. *Coleacp*, éd. octobre 2007.

DAAF Mayotte. 2017. Etudes d'informations statistiques agricoles menées en 2016. Rapport annuel SISE/DAAF. Agreste.

Fournier P., Soler A., Darnaudery M. 2015. La culture de l'ananas Victoria à la Réunion pour l'exportation, Recueil de bonnes pratiques. *Cirad-Réunion & Chambre d'Agriculture de la Réunion*, éd. mai 2015.

Huat J., 2005. Fiche technico-économique Fruitiers, la culture de l'ananas. *CIRAD-Délégation de Mayotte*, éd. mars 2005.

Lebeau F., Imel J.P., Teisson C., Delhove G. 2009. Efficacité de la technique d'induction florale d'*Ananas comosus* (L.) Merr. au moyen de charbon enrichi à l'éthylène (TIFBio). *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* 13(3), 395-400.

OFAG. 2017. Index des produits phytosanitaires, Produit Ethrel concentré spécial ananas. [en ligne]. *Office Fédéral de l'Agriculture*, Confédération suisse.

<http://www-tmp.psm.admin.ch/psm/produkte/index.html?lang=fr&item=2503>

Rita Guadeloupe. 2014. Culture Ananas : Le TIF BIO. [en ligne]. Projet EVA Transfert, fiche technique.

https://coatis.rita-dom.fr/osiris/files/fichier_ressource_971_Ananas-Tif_bio.pdf